

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-094613

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

(51)Int.Cl.

H04L 13/08

G06F 13/00

(21)Application number : 11-267836

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.09.1999

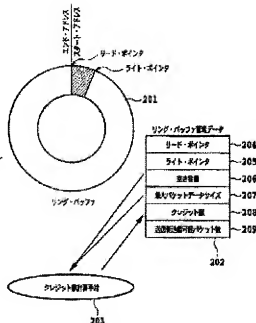
(72)Inventor : HIBI MAKOTO

(54) COMMUNICATION CONTROLLER, METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To use a reception buffer as a ring buffer by allowing a receiver side to accurately calculate an additional credit after data read and issuing the obtained additional credit to a transmitter side.

SOLUTION: When a packet communication controller receives data, a ring buffer 201 corresponding to a logic channel of a received packet stores packet data of the received packet, a receivable credit number 208 is calculated on the basis of a transferable maximum packet size of the logic channel and of an idle capacity 206 of the ring buffer that is calculated according to a write pointer 205 and a read pointer 204 of the read pointer 201, and the communication controller calculates an additional receivable credit number on the basis of a difference between the receivable credit number 208 and a packet number 209 that is grasped by the communication controller on the reception of data and able to be sent to the transmitter side and issues the additional receivable credit number to the transmitter side.



(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データコード(参考)
H 0 4 L 13/08		H 0 4 L 13/08	5 B 0 8 9
G 0 6 F 13/00	3 5 3	G 0 6 F 13/00	3 5 3 Q 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数18 ○ L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-267836

(22) 出願日 平成11年9月21日(1999.9.21)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 日比 真

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

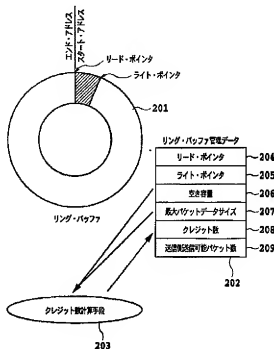
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信制御装置、方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 受信側が、データ読み出し後に追加クレジットを正確に算出でき、得られた追加クレジットを送信側に発行し、受信バッファをリング・バッファとして使用することができる。

【解決手段】 パケット通信制御装置のデータ受信において、受信したパケットのデータを受信パケットの論理チャネルに対応したリング・バッファ201に記憶し、リング・バッファ201のライト・ポインタ205、リード・ポインタ204と全体の容量に基づき計算されたリング・バッファの空き容量206と、上記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズに基づき、受信可能なクレジット数208を計算し、通信制御装置がデータ受信において把握している送信側送信可能パケット数209と受信可能なクレジット数208との差分に基づき、追加の受信可能なクレジット数を計算して送信側へ発行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側の装置から送信されたデータをパケット通信機能により受信する通信制御装置において、受信したパケット・データを記憶するために、パケットの論理チャネルに対応してリング・バッファ的に使用する記憶手段と、

前記記憶手段の容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズとのデータ量に基づき、該記憶手段が受信可能なクレジット数を計算し、当該計算された受信可能なクレジット数を送信側の装置に対してデータ受信開始時に発行する手段と、

前記記憶手段のライト・ポインタ、リード・ポインタの値と容量に基づき、該記憶手段の空き容量を計算し、当該計算された空き容量に基づき、追加で受信可能なクレジット数を計算する手段と、

当該計算された追加で受信可能なクレジット数を送信側の装置に対して発行する手段とを具えたことを特徴とする通信制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載の通信制御装置において、前記追加で受信可能なクレジット数を計算する手段は、前記空き容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズとのデータ量に基づき、前記記憶手段が受信可能なクレジット数を計算する手段と、前記通信制御装置が把握している送信側の装置の送信可能なパケット数と、当該計算された受信可能なクレジット数との差分に基づき、追加の受信可能なクレジット数を計算する手段とを具えたことを特徴とする通信制御装置。

【請求項3】 請求項1に記載の通信制御装置において、前記送信側の装置では、該通信制御装置の前記データ受信開始時に発行する手段により発行された受信可能なクレジット数と、該通信制御装置の前記発行する手段により発行された追加で受信可能なクレジット数との和と、送信したパケット数との差分に基づき、送信可能なパケット数を認識することを特徴とする通信制御装置。

【請求項4】 請求項1に記載の通信制御装置において、前記パケット通信機能はIEEE1284.4プロトコルを使用することを特徴とする通信制御装置。

【請求項5】 請求項1に記載の通信制御装置において、該通信制御装置は、記録装置に設置されることを特徴とする通信制御装置。

【請求項6】 請求項1～請求項3のいずれかに記載の通信制御装置において、前記クレジット数はパケット数であることを特徴とする通信制御装置。

【請求項7】 送信側の装置から送信されたデータをパケット通信機能により受信する通信制御装置での通信制御方法において、

受信したパケット・データをパケットの論理チャネルに対応させてリング・バッファに記憶し、前記リング・バッファの容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズとのデータ量に基づき、該リ

ング・バッファが受信可能なクレジット数を計算し、当該計算された受信可能なクレジット数を送信側の装置に対してデータ受信開始時に発行し、

前記リング・バッファのライト・ポインタ、リード・ポインタの値と容量に基づき、該リング・バッファの空き容量を計算し、当該計算された空き容量に基づき、追加で受信可能なクレジット数を計算し、

当該計算された追加で受信可能なクレジット数を送信側の装置に対して発行することを特徴とする通信制御方法。

【請求項8】 請求項7に記載の通信制御方法において、前記追加で受信可能なクレジット数を計算する方法は、前記空き容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズとのデータ量に基づき、前記リング・バッファが受信可能なクレジット数を計算し、前記通信制御装置が把握している送信側の装置の送信可能なパケット数と、当該計算された受信可能なクレジット数との差分に基づき、追加の受信可能なクレジット数を計算することを特徴とする通信制御方法。

【請求項9】 請求項7に記載の通信制御方法において、前記送信側の装置では、該通信制御装置の前記データ受信開始時に発行された受信可能なクレジット数と、該通信制御装置の前記発行された追加で受信可能なクレジット数との和と、送信したパケット数との差分に基づき、送信可能なパケット数を認識することを特徴とする通信制御方法。

【請求項10】 請求項7に記載の通信制御方法において、前記パケット通信機能はIEEE1284.4プロトコルを使用することを特徴とする通信制御方法。

【請求項11】 請求項7に記載の通信制御方法において、前記通信制御装置は、記録装置に設置されることを特徴とする通信制御方法。

【請求項12】 請求項7～請求項9のいずれかに記載の通信制御方法において、前記クレジット数はパケット数であることを特徴とする通信制御方法。

【請求項13】 通信制御装置においてパケット通信機能により送信側の装置から送信されたデータを受信するためのプログラムを記録した記録媒体において、

受信したパケット・データをパケットの論理チャネルに対応させてリング・バッファに記憶するステップと、前記リング・バッファの容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズとのデータ量に基づき、該リング・バッファが受信可能なクレジット数を計算し、当該計算された受信可能なクレジット数を送信側の装置に対してデータ受信開始時に発行するステップと、

前記リング・バッファのライト・ポインタ、リード・ポインタの値と容量に基づき、該リング・バッファの空き容量を計算し、当該計算された空き容量に基づき、追加で受信可能なクレジット数を計算するステップと、

当該計算された追加で受信可能なクレジット数を送信側

の装置に対して発行するステップとを具えたことを特徴とする記録媒体。

【請求項14】 請求項13に記載の記録媒体において、前記追加で受信可能なクレジット数を計算するステップは、前記空き容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズのデータ量に基づき、前記リング・バッファが受信可能なクレジット数を計算するステップと、前記通信制御装置が把握している送信側の装置の送信可能なパケット数と、当該計算された受信可能なクレジット数との差分に基づき、追加の受信可能なクレジット数を計算するステップとを具えたことを特徴とする記録媒体。

【請求項15】 請求項13に記載の記録媒体において、前記送信側の装置では、該通信制御装置の前記データ受信開始時に発行するステップにより発行された受信可能なクレジット数と、該通信制御装置の前記発行するステップにより発行された追加で受信可能なクレジット数との和と、送信したパケット数との差分に基づき、送信可能なパケット数を認識することを特徴とする記録媒体。

【請求項16】 請求項13に記載の記録媒体において、前記パケット通信機能はIEEE1284.4プロトコルを使用することを特徴とする記録媒体。

【請求項17】 請求項13に記載の記録媒体において、前記通信制御装置は、記録装置に設置されることを特徴とする記録媒体。

【請求項18】 請求項13～請求項15のいずれかに記載の記録媒体において、前記クレジット数はパケット数であることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パケット通信機能を有する通信制御装置、方法および記録媒体に関し、特に記録装置に好適であって、IEEE (Institute Electrical and Electronics Engineers) P1284.4プロトコルにより、ホスト・コンピュータからのパケット受信の際に、リング・バッファと呼ばれる受信用のバッファ・メモリの空き容量を計算し、効率率にクレジットを発行することによりデータ転送効率をあげる通信制御装置、方法および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、複数の論理チャネルでデータ送受信処理を行う多重論理チャネル通信は、多数の端末とセンタ装置が接続されるLAN (Local Area Network) 等で広く用いられている。近年のパーソナル・コンピュータの機能向上、特にネットワーク機能の向上に伴い、パーソナル・コンピュータのみならず、パーソナル・コンピュータに接続される周辺機器、特にプリンタといった記録装置に対しても多重論理チャネル通信機能が求められている。

【0003】 このため、パーソナル・コンピュータとプリンタとの接続に広く用いられているインタフェースであるIEEE1284上で運用されることを想定した、IEEEP1284.4なる多重論理チャネル通信プロトコルも提唱されている。

【0004】 IEEEP1284.4プロトコルは物理インタフェース層の上でアプリケーション層よりは下になる層に使用されるPPP (Point-to-Point Protocol) を定めたものである。こうした層はOSI (Open Systems Interconnection) 参照モデルで示されるところのトランスポート層とセッション層の機能と特徴を持っている。このプロトコルはIEEE1284-1994インタフェース上で機能するものとされるが、別のポイント・トゥ・ポイント (point to point) インタフェースでも機能することができ。

【0005】 IEEEP1284.4プロトコルを実装する上で物理インタフェースに要求されている事は双方方向通信が可能なことであり、IEEEP1284.4プロトコルはそのインタフェース上に論理的な通信路 (チャネル) を確立し、1つのチャネルに対して双方方向の通信を実現するプロトコルである。

【0006】 このIEEEP1284.4プロトコルではデータ転送方法としてパケットによる通信方法を採用しており、このパケットによる通信方法とは図10に示すように、パケットの論理チャネルとパケット・サイズを示すヘッダ部分 (6 byte) と、データ自身からなるパケット・データとから構成されたパケットを1つのデータ群として送信する通信方法である。

【0007】 IEEEP1284.4プロトコルでは、転送可能な最大パケット・サイズは初期化プロセスの段階でチャネル毎にネゴシエーションされ決定される。具体的には、前述のネゴシエーションは、IEEEP1284.4のDraft1.20以降ではオープン・チャネル (OpenChannel) ・コマンド／オープン・チャネル・リプライ (OpenChannelReply) ・コマンドによって行うよう規定されている (注：IEEE P1284.4のDraft1.10までは、コンフィグ・ソケット (ConfigSocket) ・コマンド／コンフィグ・ソケット・リプライ (ConfigSocketReply) ・コマンドが、上記オープン・チャネル・コマンド／オープン・チャネル・リプライ・コマンドに対応。以下、IEEEP1284.4のDraft1.20以降について述べる)。

【0008】 しかしながら、実際に転送するパケットは上記転送可能な最大パケット・サイズを満たしていない場合もある。そのため、パケット・ヘッダにはそのパケットのパケット・データ・サイズを把握できるようにパケット・サイズが記述されている。受信側装置はパケットを受信すると、ヘッダ部分に示されたパケット・サイズを基にして、パケット・データとパケットの切れ目とを認識し、認識されたパケット・データを取り出して、装置内のメモリに格納するなどの処理を行う。

【0009】 IEEEP1284.4プロトコルでは、データ交換

5

の歩調を合わせるためにクレジット (Credit) 化されたフロー制御プロセスを用いる。このフロー制御におけるクレジットとは、データを受信する能力を示す値であり、上記パケット・サイズに対し受信側が受信可能なパケット数で、始めに受信側の機器により生成される。

【0010】続いてこのクレジットは、受信側の機器から送信側の機器へクレジット・コマンドによって送信される。そして送信側の機器において、受信側機器のデータを受信する能力が判断される。通常、クレジットはそれぞれの機器における未使用のバッファ領域の容量を示している。これにより送信側はクレジットの内容から、データ輻輳によるデータ・ロス、或いは受信側バッファがオーバー・フローすることなく受信側に送信できるデータ量を判断する。

【0011】以上のクレジット処理の具体的な例を以下に説明する。

【0012】送信側があるチャンネルをオープンしようとしたとする。ここでチャンネルをオープンする前には、このチャンネルに対する最大パケット・サイズをオープン・チャンネル・コマンドによって指定しなければならない。例えば、送信側が上記オープンしようとするチャンネルに対する最大パケット・サイズを「パケット・データ・サイズ1Kbyte+パケット・ヘッダ・サイズ」にしようとする場合、オープン・チャンネル・コマンドに「パケット・データ・サイズ1Kbyte+パケット・ヘッダ・サイズ」と記述してコマンドを発行する。

【0013】受信側は上記オープン・チャンネル・コマンドを受信した後、上記最大パケット・サイズを受け入れることができるならば、「パケット・データ・サイズ1Kbyte+パケット・ヘッダ・サイズ」を記述したオープン・チャンネル・リプライ・コマンドを送信側へ発行しても良いし、必要ならばより小さいサイズを記述したオープン・チャンネル・リプライ・コマンドを送信側へ発行することも可能である。

【0014】送信側は上記オープン・チャンネル・リプライ・コマンドを受信した時点で、自らが発行したオープン・チャンネル・コマンド内のパケット・サイズと、受信側が発行したオープン・チャンネル・リプライ・コマンド内のパケット・サイズを比較し、小さいほうをオープンしようとするチャンネル上で送信可能な最大パケット・サイズとして以後運用することになる。

【0015】次に、送信側は、上記最大パケット・サイズが決まったチャンネルをオープンする。受信側は、オープンされたチャンネルに対する最大パケット・サイズから、自らが受信可能なパケット数を算出し、クレジット・コマンドによって送信側にクレジットを与えなければならない。

【0016】例えば、上述の受信側の機器の上記オープンされたチャンネルに対するバッファのサイズが32kbyteであったとすると、上記受信側は、パケット・データ

6

・サイズが最大1Kbyteのパケットを32個受け取ることが可能なので、クレジット数としては「32」を送信側に与えることが可能である。

【0017】送信側は、受信側より「32」のクレジットを受け取った場合、少なくとも32のパケットは受信側の処理を待つことなく送信することができる。即ち、受信側は発行したクレジット数のパケットは必ず受信でなければならない。一方、送信側はこのクレジット数を常に把握して、送信するパケット数がクレジット数をオーバーすることがないように配慮しなければならない。

【0018】つまり送信側は、1つのパケットを送信する度自分の持ちクレジットを減算し、クレジットが無くなったら、新たに受信側が発行するクレジット・コマンドによる追加クレジットを受け取るまで、パケットを送信してはならない(ただし、送信側はクレジット・リクエスト (CreditRequest) ・コマンドを発行し、受信側に追加クレジットの発行を要求することは可能である)。

【0019】次にクレジット処理に用いられるバッファの処理方法を以下に説明する。

【0020】従来、上述のパケットおよびクレジットの処理を行うために、図11に示すようなブロック化された受信バッファを利用していた。このブロック化された受信バッファは、受信バッファとして割り当てられた領域をオープン・チャンネル・コマンド/オープン・チャンネル・リプライ・コマンドによって確立された最大パケット・サイズからヘッダ部を取り除いたサイズ (= 最大パケット・データ・サイズ) に区切り、そのブロック数 N ($N = n1 + n2$, $n1$ = 使用中のブロック数, $n2$ = 未使用ブロック数, $N/n1/n2$ は全て0以上の整数) をそのままクレジット総数として扱う。送信側から送信してきたパケットは、ヘッダ部のみ取り除かれたパケット・データ・サイズ分だけそのままだブロック化された受信バッファにコピーされる。

【0021】上記オープン・チャンネル・コマンド/オープン・チャンネル・リプライ・コマンドによって確立された最大パケット・サイズより小さいパケットを受信した場合、パケット・データをコピーした受信バッファのブロックには未使用の領域が生じる。一方、次のパケットのパケット・データは別の受信バッファのブロックにコピーされる。

【0022】この場合、送信側の持ちクレジット数は、使われていない受信バッファのブロック数と一致するため、データを読み出した受信バッファのブロック数を追加クレジットとみなすことができ、比較的簡単にクレジット処理を行うことが可能である。しかし、前述のように1つのパケットには全てデータが詰まっているとは限らないため、上記オープン・チャンネル・コマンド/オープン・チャンネル・リプライ・コマンドによって確立され

50

た最大パケット・サイズより小さいパケットが大量に送信された場合、受信バッファの未使用の領域が増加するのでデータの転送効率が悪い。

【0023】また、IEEE P1284.4プロトコルのようなパケットによる通信方法のデータ転送以外には、従来のセントロニクス・インタフェースに代表されるようなストリームによるデータ転送方法がある。この場合、受信側のバッファとして、図12に示されるような通常リング・バッファと呼ばれる形態が用いられることが多い。

【0024】このリング・バッファは書き込み用のライト・ポインタ(WritePointer)と読み出し用のリード・ポインタ(ReadPointer)を持ち、データ受信によってデータを書き込む時はライト・ポインタを進め、データをバッファから読み出す時はリード・ポインタを進める。

【0025】ここで重要なことは、リード・ポインタはライト・ポインタを追い越すことは許されず、また、ライト・ポインタもリード・ポインタを追い越すことは許されない。さらに、ライト・ポインタ、リード・ポインタ共にバッファ領域のエンド・アドレスに到達すると、再びスタート・アドレスへ戻ることでバッファを有効にしている。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】パケット・データをストリームによるデータ転送方法のごくリング・バッファにコピーすると、パケット・データ・サイズに関わらずリング・バッファを有効に使うことが可能ではあるが、追加クレジットを発行しなければブロック化された受信バッファのクレジット総数と同様の数のパケット受信が保障されるだけであり、データを読み出した時に読み出した結果が最大パケット・サイズのパケットいくつ分に相当するのかわかりとなってしまう。この結果、追加すべきクレジット数が不明瞭である、という解決すべき課題が従来技術にあった。

【0027】そこで本発明の目的は、受信側が、データ読み出し後に追加クレジットを正確に算出でき、得られた追加クレジットを送信側に発行し、受信バッファをリング・バッファとして使用することができる、通信制御装置、方法および記録媒体を提供することにある。

【0028】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、請求項1の発明は、送信側の装置から送信されたデータをパケット通信機能により受信する通信制御装置において、受信したパケット・データを記憶するために、パケットの論理チャネルに対応してリング・バッファ的に使用する記憶手段と、前記記憶手段の容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズのデータ量に基づき、該記憶手段が受信可能なクレジット数を計算し、当該計算された受信可能なクレジット数を送信側の装置に対してデータ受信開始時に発行する手段

と、前記記憶手段のライト・ポインタ、リード・ポインタの値と容量に基づき、該記憶手段の空き容量を計算し、当該計算された空き容量に基づき、追加で受信可能なクレジット数を計算する手段と、当該計算された追加で受信可能なクレジット数を送信側の装置に対して発行する手段とを具備したことを特徴とする。

【0029】請求項2の発明は、請求項1に記載の通信制御装置において、前記追加で受信可能なクレジット数を計算する手段は、前記空き容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズのデータ量に基づき、前記記憶手段が受信可能なクレジット数を計算する手段と、前記通信制御装置が把握している送信側の装置の送信可能なクレジット数と、当該計算された受信可能なクレジット数との差分に基づき、追加の受信可能なクレジット数を計算する手段とを具備したことを特徴とする。

【0030】請求項3の発明は、請求項1に記載の通信制御装置において、前記送信側の装置では、該通信制御装置の前記データ受信開始時に発行する手段により発行された受信可能なクレジット数と、該通信制御装置の前記発行する手段により発行された追加で受信可能なクレジット数との和と、送信したクレジット数との差分に基づき、送信可能なクレジット数を認識することを特徴とする。

【0031】請求項4の発明は、請求項1に記載の通信制御装置において、前記パケット通信機能はIEEE P1284.4プロトコルを使用することを特徴とする。

【0032】請求項5の発明は、請求項1に記載の通信制御装置において、該通信制御装置は、記録装置に設置されることを特徴とする。

【0033】請求項6の発明は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の通信制御装置において、前記クレジット数はパケット数であることを特徴とする。

【0034】請求項7の発明は、送信側の装置から送信されたデータをパケット通信機能により受信する通信制御装置での通信制御方法において、受信したパケット・データをパケットの論理チャネルに対応させてリング・バッファに記憶し、前記リング・バッファの容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズのデータ量に基づき、該リング・バッファが受信可能なクレジット数を計算し、当該計算された受信可能なクレジット数を送信側の装置に対してデータ受信開始時に発行し、前記リング・バッファのライト・ポインタ、リード・ポインタの値と容量に基づき、該リング・バッファの空き容量を計算し、当該計算された空き容量に基づき、追加で受信可能なクレジット数を計算し、当該計算された追加で受信可能なクレジット数を送信側の装置に対して発行することを特徴とする。

【0035】請求項8の発明は、請求項7に記載の通信制御方法において、前記追加で受信可能なクレジット数を計算する方法は、前記空き容量と前記論理チャネルの

転送可能な最大パケット・サイズのデータ量に基づき、前記リング・バッファが受信可能なクレジット数を計算し、前記通信制御装置が把握している送信側の装置の送信可能なクレジット数と、当該計算された受信可能なクレジット数との差分に基づき、追加の受信可能なクレジット数を計算することを特徴とする。

【0036】請求項9の発明は、請求項7に記載の通信制御方法において、前記送信側の装置では、該通信制御装置の前記データ受信開始時に発行された受信可能なクレジット数と、該通信制御装置の前記発行された追加で受信可能なクレジット数との和と、送信したクレジット数との差分に基づき、送信可能なクレジット数を認識することを特徴とする。

【0037】請求項10の発明は、請求項7に記載の通信制御方法において、前記パケット通信機能はIEEE1284.4プロトコルを使用することを特徴とする。

【0038】請求項11の発明は、請求項7に記載の通信制御方法において、前記通信制御装置は、記録装置に設置されることを特徴とする。

【0039】請求項12の発明は、請求項7～請求項9のいずれかに記載の通信制御方法において、前記クレジット数はパケット数であることを特徴とする。

【0040】請求項13の発明は、通信制御装置においてパケット通信機能により送信側の装置から送信されたデータを受信するためのプログラムを記録した記録媒体において、受信したパケット・データをパケットの論理チャネルに対応させてリング・バッファに記憶するステップと、前記リング・バッファの容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズのデータ量に基づき、該リング・バッファが受信可能なクレジット数を計算し、当該計算された受信可能なクレジット数を送信側の装置に対してデータ受信開始時に発行するステップと、前記リング・バッファのライト・ポインタ、リード・ポインタの値と容量に基づき、該リング・バッファの空き容量を計算し、当該計算された空き容量に基づき、追加で受信可能なクレジット数を計算するステップと、当該計算された追加で受信可能なクレジット数を送信側の装置に対して発行するステップとを具えたことを特徴とする。

【0041】請求項14の発明は、請求項13に記載の記録媒体において、前記追加で受信可能なクレジット数を計算するステップは、前記空き容量と前記論理チャネルの転送可能な最大パケット・サイズの前データ量に基づき、前記リング・バッファが受信可能なクレジット数を計算するステップと、前記通信制御装置が把握している送信側の装置の送信可能なクレジット数と、当該計算された受信可能なクレジット数との差分に基づき、追加の受信可能なクレジット数を計算するステップとを具えたことを特徴とする。

【0042】請求項15の発明は、請求項13に記載の

記録媒体において、前記送信側の装置では、該通信制御装置の前記データ受信開始時に発行するステップにより発行された受信可能なクレジット数と、該通信制御装置の前記発行するステップにより発行された追加で受信可能なクレジット数との和と、送信したクレジット数との差分に基づき、送信可能なクレジット数を認識することを特徴とする。

【0043】請求項16の発明は、請求項13に記載の記録媒体において、前記パケット通信機能はIEEE1284.4プロトコルを使用することを特徴とする。

【0044】請求項17の発明は、請求項13に記載の記録媒体において、前記通信制御装置は、記録装置に設置されることを特徴とする。

【0045】請求項18の発明は、請求項13～請求項15のいずれかに記載の記録媒体において、前記クレジット数はパケット数であることを特徴とする。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0047】本実施形態の記録装置の主要構成の一例を図1に示す。

【0048】図1において、上記記録装置は、IEEE1284.4通信制御部1010、バッファ群1020、マイクロプロセッサ1030、印字バッファ1040、印字制御部1050、記録ヘッド1060、LF（改行）モータ・ドライバ1070、LFモータ1080、CR（復帰）モータ・ドライバ1090およびCRモータ1100を有する。

【0049】IEEE1284.4通信制御部1010は、受信したIEEE1284.4パケットの解析とバッファ群1020の1バッファへの受信パケット・データのバッファリング、および記録装置からホスト・コンピュータへの応答のためのIEEE1284.4パケットの送信のための制御を司る。

【0050】バッファ群1020は、上記記録装置のIEEE1284.4通信制御部1010が受信したIEEE1284.4パケットの論理チャネルに対応したバッファに、上記パケットのバケット・データを格納するのに使用される。また、上記記録装置のデータ送信時に、マイクロプロセッサ1030がIEEE1284.4通信制御部1010に指示した論理チャネル番号に対応したバッファに、送信データを格納するのに使用される。

【0051】マイクロプロセッサ1030はメモリその他の機能を内蔵したワン・チップ・マイクロコンピュータであり、制御のための制御プログラムを内蔵のメモリに記憶しており、本実施形態の記録装置全体の制御を司る。

【0052】印字バッファ1040は、1回の印字に必要なとなる印字データを格納するためのバッファである。

印字制御部1050は、記録ヘッド1060への印字デ

ータの転送を制御する。

【0053】図1に示す記録装置のデータ送受信動作を以下に説明する。

【0054】まず、データ受信動作を説明する。

【0055】図1において、ホスト・コンピュータが送信した印字データおよび制御コマンド等は、不図示の記録装置のインタフェース部等を経由して、IEEE1284.4受信データとしてIEEE1284.4通信制御部1010へ転送される。

【0056】IEEE1284.4通信制御部1010では、受信したIEEE1284.4受信データをIEEE1284.4パケットと認識し、受信したIEEE1284.4パケットのパケット・ヘッダを解析し、論理チャネル、パケット・データ・サイズを特定する。

【0057】さらにIEEE1284.4通信制御部1010では、上記論理チャネルに対応するバッファ、例えば受信したIEEE1284.4パケットの論理チャネルn (nは0以上の整数) に対応するバッファnをバッファ群1020から選択し、受信したIEEE1284.4パケットのパケット・データを上記選択されたバッファnにパケット・データ・サイズ分格納する。

【0058】一方、マイクロプロセッサ1030によって、バッファ群1020の1バッファから読み出された印字データが、順次、印字バッファ1040に格納されていく。印字制御部1050は、マイクロプロセッサ1030からの印字制御信号に応じ、印字バッファ1040から印字データを読み出し、所定の駆動タイミングに則って記録ヘッド1060に転送する。

【0059】マイクロプロセッサ1030は、記録ヘッド1060による印字、およびCRモータ・ドライバ1090によるCRモータ1100の回転制御、LFモータ・ドライバ1070によるLFモータ1080の回転制御をし、記録媒体上に印字データに応じた画像を形成していく。

【0060】次に、データ送信動作を説明する。

【0061】図1のIEEE1284.4通信制御部1010では、マイクロプロセッサ1030から送られてくる論理チャネル番号、データ・サイズを受け取り、受け取った論理チャネル番号に対応するバッファ、例えば論理チャネルn (nは0以上の整数) に対応するバッファn1021をバッファ群1020から選択し、受け取ったデータ・サイズ分のデータを選択されたバッファnから読み込む。

【0062】さらにIEEE1284.4通信制御部1010では、マイクロプロセッサ1030から送られてくる前述の論理チャネル番号、データ・サイズに対応したIEEE1284.4パケット・ヘッダが作成され、上記選択バッファn1021から読み込まれたデータと上記パケット・ヘッダよりIEEE1284.4パケットが生成され、記録装置のインタフェース部等に生成されたIEEE1284.4パケットが

転送される。

【0063】上述の記録装置のデータ送受信動作における、バッファ群1020での受信データのバッファリングについて、以下詳細に述べる。データ受信時の1論理チャネル、例えば論理チャネルnに対応したバッファn1021をリング・バッファとして処理する場合について、図2から図7を用いて説明する。

【0064】図2は、データ受信における、論理チャネルnに対応したバッファn1021をリング・バッファとして処理する場合の、バッファ処理の内容を表している。

【0065】図2において、リング・バッファ・管理データ202はマイクロプロセッサ1030内のメモリ内に設けられる。リング・バッファ・管理データ202は、リード・ポインタ(Read-Pointer)204、ライト・ポインタ(Write-Pointer)205、空き容量206、最大パケット・データ・サイズ207、クレジット数208および送信側送信可能パケット数209を管理する記憶領域である。

【0066】図2におけるリード・ポインタ204とライト・ポインタ205は、「従来の技術」で既述の図8でのリード・ポインタ/ライト・ポインタと同様のため、詳細な説明は省略する。空き容量206はバッファn1021の空き容量を示す。最大パケット・データ・サイズ207は論理チャネルnの最大パケット・データ・サイズを示す。クレジット数208は、記録装置のデータ受信におけるクレジット数を示す。送信側送信可能パケット数209は、記録装置がデータ受信処理時に把握しているホスト・コンピュータの送信側送信可能パケット数を示す。

【0067】クレジット数計算手段203は、マイクロプロセッサ1030が図8、図9のプログラムを実行することにより実現される。クレジット数計算手段203は、空き容量206の計算と算出された空き容量206と最大パケット・データ・サイズ207からのクレジット数208の計算等を行う。

【0068】図3から図7は、論理チャネルnに対応したバッファn1021をリング・バッファとして処理する場合の、バッファ処理の例を示す。

【0069】図3は、論理チャネルnがオープンされ、記録装置がデータ受信を開始する初期状態を表す。簡単のため、バッファn1021のサイズを8kbyte、扱える最大パケット・サイズを「最大パケット・データ・サイズ1kbyte+パケット・ヘッダ・サイズ」とする。即ち、空き容量306は8kbyte、最大パケット・データ・サイズ307は1kbyteである。また、リード・ポインタ、ライト・ポインタはリセット状態にある。

【0070】この場合、最大8つの最大パケット・サイズのバケットを受信可能、即ちクレジット数308が「8」なので、記録装置からホスト・コンピュータへ

えるクレジット数も“8”となる。よって、送信側送信可能パケット数309は“8”である。

【0071】図4は、図3の後、記録装置が1パケットを受信した状態を表す。この例では、受信したパケットのパケット・データ・サイズが0.5Kbyteだった場合を表す。

【0072】パケットの受信が終了した時点で、バッファn1021の空き容量406を計算すると、7.5Kbyteである。したがって、

$7.5\text{Kbyte (空き容量406)} / 1\text{Kbyte (最大パケット・データ・サイズ307)} = 7.5$

の商の整数部分“7”を探ると、この先受信可能な最大パケット・サイズのパケット数、即ちクレジット数408は“7”となる。

【0073】一方、1パケットを送信したホスト・コンピュータ側も1クレジット消費したことが分かっている。ここで記録装置側は、 $8 \text{ (クレジット数308)} - 1 \text{ (受信パケット数=送信側消費クレジット数)} = 7$

より、記録装置が把握している送信側送信可能パケット数409は“7”であり、同様な値をホスト・コンピュータ側も認識する。

【0074】この場合、

$7 \text{ (クレジット数408)} - 7 \text{ (送信側送信可能パケット数409)} = 0$

より、記録装置がホスト・コンピュータに対して追加クレジットを発行する必要はない。

【0075】図5は、図4の後、記録装置が1パケットを受信した状態を表す。この例では、受信したパケットのパケット・データ・サイズが0.5Kbyteだった場合を表す。

【0076】パケットの受信が終了した時点で、バッファn1021の空き容量506を計算すると、7Kbyteである。したがって、

$7\text{Kbyte (空き容量506)} / 1\text{Kbyte (最大パケット・データ・サイズ307)} = 7$

より、この先受信可能な最大パケット・サイズのパケット数、即ちクレジット数508は“7”となる。

【0077】一方、1パケットを送信したホスト・コンピュータ側も1クレジット消費したことが分かっている。ここで記録装置側は、

$7 \text{ (クレジット数408)} - 1 \text{ (受信パケット数=送信側消費クレジット数)} = 6$

より、記録装置が把握している送信側送信可能パケット数509は“6”であり、同様な値をホスト・コンピュータ側も認識する。

【0078】この場合、

$7 \text{ (クレジット数508)} - 6 \text{ (送信側送信可能パケット数509)} = 1$

より、記録装置はホスト・コンピュータに対して追加ク

レジット数1を発行する。

【0079】図6は、図5の後、記録装置が1パケットを受信した状態を表している。この例では、受信したパケットのパケット・データ・サイズが0.7Kbyteだった場合を表す。

【0080】パケットの受信が終了した時点で、バッファn1021の空き容量606を計算すると、6.3Kbyteである。したがって、

$6.3\text{Kbyte (空き容量606)} / 1\text{Kbyte (最大パケット・データ・サイズ307)} = 6.3$

の商の整数部分“6”を探ると、この先受信可能な最大パケット・サイズのパケット数、即ちクレジット数608は“6”となる。

【0081】一方、1パケット送信したホスト・コンピュータ側も1クレジット消費したことが分かっている。ここで記録装置側は、

$7 \text{ (クレジット数508)} - 1 \text{ (受信パケット数=送信側消費クレジット数)} = 6$

より、記録装置が把握している送信側送信可能パケット数609は“6”であり、同様な値をホスト・コンピュータ側も認識する。

【0082】この場合、

$6 \text{ (クレジット数608)} - 6 \text{ (送信側送信可能パケット数609)} = 0$

より、記録装置がホスト・コンピュータに対して追加クレジットを発行する必要はない。

【0083】図7は、図6の後、記録装置がバッファn1021から1Kbyteのデータの読み出しと1パケット受信をした状態を表す。この例では、受信したパケットのパケット・データ・サイズが0.3Kbyteだった場合を表す。

【0084】パケットの受信が終了した時点で、バッファn1021の空き容量706を計算すると、7Kbyteである。したがって、

$7\text{Kbyte (空き容量706)} / 1\text{Kbyte (最大パケット・データ・サイズ307)} = 7$

より、この先受信可能な最大パケット・サイズのパケット数、即ちクレジット数708は“7”となる。

【0085】一方、1パケット送信したホスト・コンピュータ側も1クレジット消費したことが分かっている。ここで記録装置側は、

$6 \text{ (クレジット数608)} - 1 \text{ (受信パケット数=送信側消費クレジット数)} = 5$

より、記録装置が把握している送信側送信可能パケット数709は“5”であり、同様な値をホスト・コンピュータ側も認識する。

【0086】この場合、

$7 \text{ (クレジット数708)} - 5 \text{ (送信側送信可能パケット数709)} = 2$

より、記録装置はホスト・コンピュータに対して追加ク

レジット数“2”を発行する。

【0087】図8、図9のフロー・チャートは、上述の図2から図7で示した本発明に係るバッファの処理をマイクロプロセッサ1030により実行するための処理手順を示す。この処理手順は、マイクロプロセッサ1030が実行可能なプログラム言語の形態で、内蔵のメモリ（記録媒体）に予め記憶されている。

【0088】最初に図8を用いて、受信したパケットのパケット・データをリング・バッファへ書き込む処理について説明する。

【0089】図8においてマイクロプロセッサ1030は、バッファn1021用リング・バッファ管理データ202のライト・ポインタ205から、受信パケット・データ・サイズ分のパケット・データをバッファn1021に書き込んだ場合に得られる、新ライト・ポインタをステップS100にて算出する。

【0090】ステップS140でマイクロプロセッサ1030は、新ライト・ポインタがバッファn1021のエンド・アドレスを超えていないかチェックする。新ライト・ポインタがバッファn1021のエンド・アドレスを超えていない場合、ステップS180へ進む。新ライト・ポインタがバッファn1021のエンド・アドレスを超えている場合ステップS160へ進む。新ライト・ポインタがエンド・アドレスを超えた分に相当する、スタート・アドレスからのアドレス変位を新たに新ライト・ポインタとし、ステップS180へ進む。

【0091】ステップS180でマイクロプロセッサ1030は、バッファn1021用リング・バッファ管理データ202のライト・ポインタ205から、受信パケット・データ・サイズ分のパケット・データをバッファn1021に書き込み、ステップS200で新ライト・ポインタをバッファn1021用リング・バッファ管理データ202のライト・ポインタ205へセーブする。

【0092】次に、ステップS220でマイクロプロセッサ1030は、バッファn1021用リング・バッファ管理データ202のリード・ポインタ204、ライト・ポインタ205およびバッファn1021のサイズより、バッファn1021の空き容量を算出し、バッファn1021用リング・バッファ管理データ202の空き容量206へ算出された空き容量をセーブする。

【0093】ステップS240でマイクロプロセッサ1030は、バッファn1021用リング・バッファ管理データ202の空き容量206を最大パケット・データ・サイズ207で割った商の整数部分より、記録装置のデータ受信に係る新クレジット数を取得する。

【0094】さらにステップS260で、取得した新クレジット数から受信パケット数を引いた値を計算し、得られた値を記録装置がデータ受信処理時に把握しているホスト・コンピュータの送信側送信可能パケット数として、バッファn1021用リング・バッファ管理データ

202の送信側送信可能パケット数209へセーブする。

【0095】ステップS280でマイクロプロセッサ1030は、上述の新クレジット数から、バッファn1021用リング・バッファ管理データ202の送信側送信可能パケット数209の値を引いた値を計算し、得られた値を記録装置がホスト・コンピュータへ発行する追加クレジットの数とする。また、ステップS300で上記新クレジット数をバッファn1021用リング・バッファ管理データ202のクレジット数208にセーブする。

【0096】ステップS320でマイクロプロセッサ1030は、上記追加クレジットの有無を判定し、追加クレジットが有る場合はステップS340へ進み、無い場合は処理を終了する。

【0097】次に図9を用いて、セーブされ未読のデータをリング・バッファから読み出す処理について説明する。

【0098】図9において、マイクロプロセッサ1030は、バッファn1021用リング・バッファ管理データ202のリード・ポインタ204から、読み出しデータ・サイズ分のデータをバッファn1021から読み出した場合に得られる、新リード・ポインタをステップS500にて算出する。

【0099】ステップS520でマイクロプロセッサ1030は、新リード・ポインタがバッファn1021用リング・バッファ管理データ202のライト・ポインタ205を追い越していないかチェックする。追い越していない場合ステップS540へ進み、追い越している場合は処理を終了する。

【0100】ステップS540でマイクロプロセッサ1030は、新リード・ポインタがバッファn1021のエンド・アドレスを超えていないかチェックする。超えていない場合、ステップS580へ進む。超えている場合ステップS560へ進む。新リード・ポインタがエンド・アドレスを超えた分に相当する、スタート・アドレスからのアドレス変位を新たに新リード・ポインタとし、ステップS520へ戻る。

【0101】ステップS580でマイクロプロセッサ1030は、バッファn1021用リング・バッファ管理データ202のリード・ポインタ204から、読み出しデータ・サイズ分のパケット・データをバッファn1021から読み出し、ステップS600で新リード・ポインタをバッファn1021用リング・バッファ管理データ202のリード・ポインタ204へセーブする。

【0102】以上、説明したように、本実施形態によれば、受信側の記録装置がデータ読み出し後に追加クレジットを正確に算出でき、得られた追加クレジットを送信側のホスト・コンピュータに発行し、従来のストリーム方式のごとく受信バッファをリング・バッファとして使

用し、パケットのバケット・データ・サイズに関わらず受信バッファを有効に使いデータ転送効率を良くすることが可能となる。

【0103】上述の実施形態の他に次の形態を実施できる。

【0104】1) 上述の実施形態では、ホスト・コンピュータと記録装置との間の通信制御処理を説明した。しかし、これらの機器に限定することなく、パソコンその他汎用的なコンピュータ、データ処理を行うデータ処理装置、その他通信機能を有する装置間での通信に、本発明を適用することができる。

【0105】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、受信側の装置、例えば記録装置の受信可能なクレジット数、および受信側の装置が把握している送信側の装置の送信可能なクレジット数に基づき、追加で受信可能なクレジット数を計算し、計算された追加で受信可能なクレジット数を送信側の装置へ送信する。これにより、受信側の装置が、データ読み出し後に追加クレジットを正確に算出でき、得られた追加クレジットを送信側に発行し、受信バッファをリング・バッファとして使用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態の記録装置の主要構成を示すブロック構成図である。

【図2】本実施形態の記録装置のデータ受信における、論理チャネルに対応したバッファをリング・バッファとして処理する場合の、バッファ処理の概略構成を示す説明図である。

【図3】本実施形態の記録装置のデータ受信における、論理チャネルに対応したバッファをリング・バッファとして処理する場合の、バッファ処理の例を示した説明図である。

【図4】本実施形態の記録装置のデータ受信における、論理チャネルに対応したバッファをリング・バッファとして処理する場合の、バッファ処理の例を示した説明図である。

【図5】本実施形態の記録装置のデータ受信における、論理チャネルに対応したバッファをリング・バッファとして処理する場合の、バッファ処理の例を示した説明図である。

【図6】本実施形態の記録装置のデータ受信における、論理チャネルに対応したバッファをリング・バッファとして処理する場合の、バッファ処理の例を示した説明図である。

【図7】本実施形態の記録装置のデータ受信における、論理チャネルに対応したバッファをリング・バッファとして処理する場合の、バッファ処理の例を示した説明図

である。

【図8】本実施形態のバッファの処理を行うプログラムの処理手順を説明するフロー・チャートである。

【図9】本実施形態のバッファの処理を行うプログラムの処理手順を説明するフロー・チャートである。

【図10】IEEE1284.4に準拠した、IEEE1284.4パケットの構成を示す構成図である。

【図11】従来のブロック化された受信バッファを示した説明図である。

【図12】従来のセントロニクス・インタフェースでのリング構成の受信バッファを示した説明図である。

【符号の説明】

1010 IEEE1284.4通信制御部

1020 バッファ群

1021 バッファn

1030 マイクロプロセッサ

1040 印字バッファ

1050 印字制御部

1060 記録ヘッド

2010 L Fモータ・ドライバ

1080 L Fモータ

1090 C Rモータ・ドライバ

1100 C Rモータ

201 リング・バッファ

202 リング・バッファ・管理データ

203 クレジット数計算手段

204 リング・バッファ・リード・ポインタ

205 リング・バッファ・ライト・ポインタ

206 リング・バッファ・空き容量

3010 受信最大バケット・データ・サイズ

208 受信側クレジット数

209 送信側送信可能バケット数

306 リング・バッファ・空き容量

307 受信最大バケット・データ・サイズ

308 受信側クレジット数

309 送信側送信可能バケット数

406 リング・バッファ・空き容量

408 受信側クレジット数

409 送信側送信可能バケット数

506 リング・バッファ・空き容量

508 受信側クレジット数

509 送信側送信可能バケット数

606 リング・バッファ・空き容量

608 受信側クレジット数

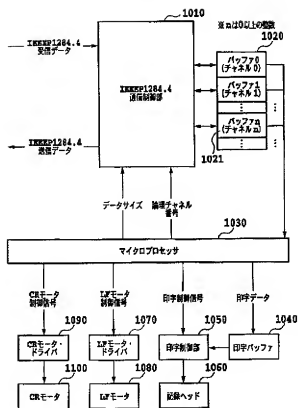
609 送信側送信可能バケット数

706 リング・バッファ・空き容量

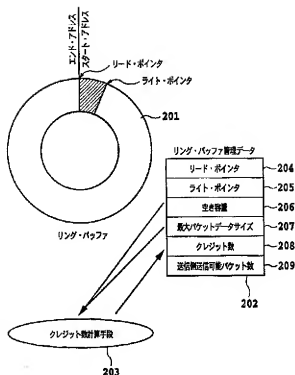
708 受信側クレジット数

709 送信側送信可能バケット数

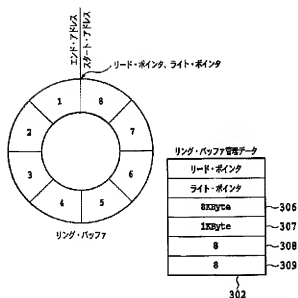
【図1】



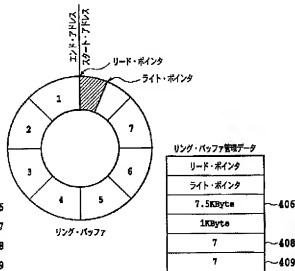
【図2】



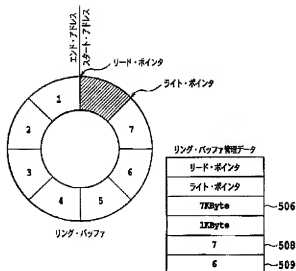
【図3】



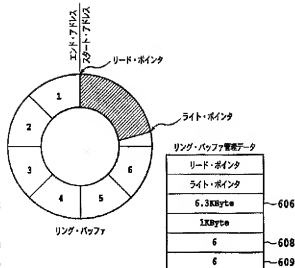
【図4】



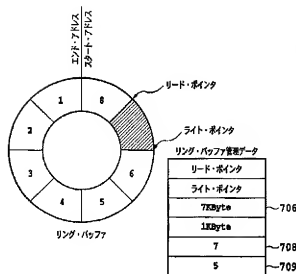
【図5】



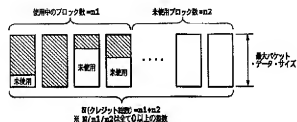
【図6】



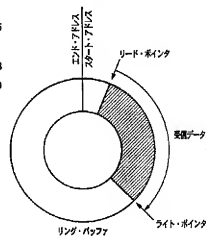
【図7】



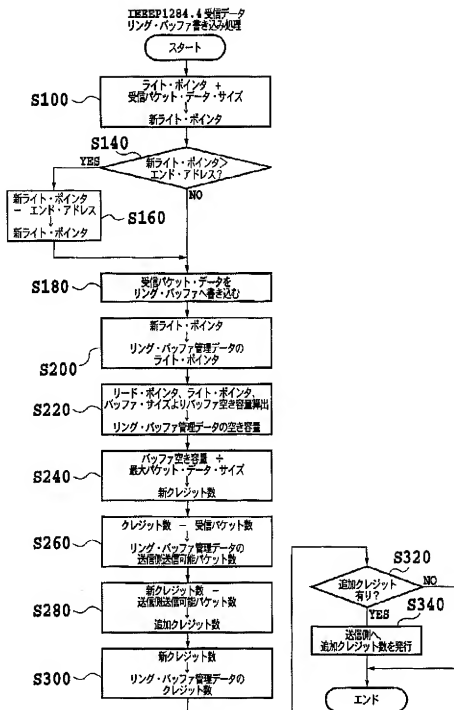
【図11】



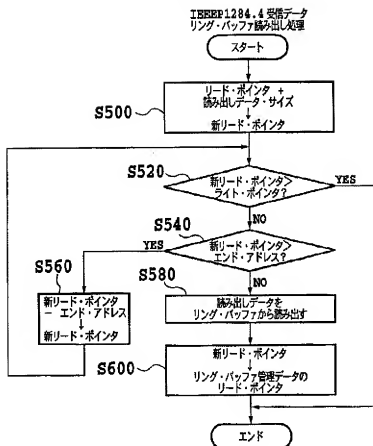
【図12】



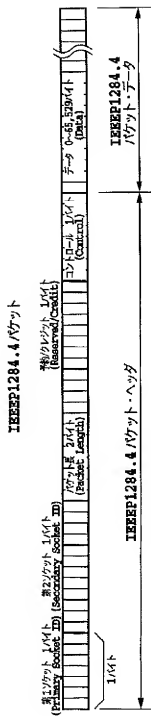
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B089 GA04 GB01 HA06 HB18 KE03

KE09 KG05

5K034 AA02 AA04 EE10 EE11 FF01

FF02 FF13 FF15 FF18 GG02

GG06 HH12 HH17 HH26 HH46

HH49 HH50 HH56 MM14 MM16

MM39 NN22 NN26